

PATENT APPLICATION
IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In Re the Application of:

NAKANO et al.

Serial No.: Not Yet Assigned

Filed: March 24, 2004

Confirmation No.:

Atty. File No.: 50141-00002

For: "POLISHING PAD, METHOD OF
MANUFACTURING GLASS
SUBSTRATE FOR USE IN DATA
RECORDING MEDIUM USING THE
PAD, AND GLASS SUBSTRATE FOR
USE IN DATA RECORDING MEDIUM
OBTAINED BY USING THE
METHOD"

) Group Art Unit:

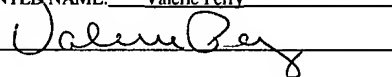
) Examiner:

SUBMISSION OF PRIORITY
DOCUMENT AND CLAIM FOR
FOREIGN PRIORITY

"EXPRESS MAIL" MAILING LABEL NO.: EV338035798US
DATE OF DEPOSIT: March 24, 2004

I HEREBY CERTIFY THAT THIS PAPER OR FEE IS BEING DEPOSITED
WITH THE UNITED STATES POSTAL SERVICE "EXPRESS MAIL POST
OFFICE TO ADDRESSEE" SERVICE UNDER 37 C.F.R. 1.10 ON THE
DATE INDICATED ABOVE AND IS ADDRESSED TO COMMISSIONER
FOR PATENTS, P.O. BOX 1450, ALEXANDRIA, VA 22313-1450.

TYPED OR PRINTED NAME: Valerie Perry

SIGNATURE: 

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Applicant hereby claims priority under 35 U.S.C. §119 on the basis of Japanese Patent Application No. 2003-091125 filed on March 28, 2003. Enclosed is a certified copy of Japanese Patent Application No. 2003-091125 filed on March 28, 2003, to support the claim of foreign priority benefits under 35 U.S.C. §119 in connection with the above-identified application.

Respectfully submitted,

MARSH FISCHMANN & BREYFOGLE LLP

By: 

René A. Pereyra, Esq.
Registration No. 45,800
3151 South Vaughn Way, Suite 411
Aurora, Colorado 80014
(303) 338-0997

Date: March 24, 2004

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 3月28日
Date of Application:

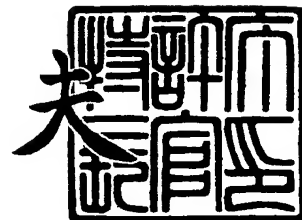
出願番号 特願2003-091125
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP 2003-091125]

出願人 日本板硝子株式会社
Applicant(s):

2004年 2月 2日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 03P071

【提出日】 平成15年 3月28日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 23/15

G11B 5/84

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区北浜四丁目 7 番 2 8 号 日本板硝子
株式会社 内

【氏名】 中野 洋三

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区北浜四丁目 7 番 2 8 号 日本板硝子
株式会社 内

【氏名】 田島 洋一

【特許出願人】

【識別番号】 000004008

【氏名又は名称】 日本板硝子 株式会社

【代理人】

【識別番号】 100068755

【弁理士】

【氏名又は名称】 恩田 博宣

【選任した代理人】

【識別番号】 100105957

【弁理士】

【氏名又は名称】 恩田 誠

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 002956

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9908293

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 研磨パッド及びそれを使用した情報記録媒体用ガラス基板の製造方法並びにその方法で得られた情報記録媒体用ガラス基板

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 粗研磨されたガラス素板の表面を精密研磨して情報記録媒体用ガラス基板を製造するために使用される研磨パッドであって、

基材と、同基材の表面に積層されて研磨時にはガラス素板の表面に接触する研磨部とを備え、同研磨部を J I S K 7 1 1 3 に規定される 1 0 0 % モジュラスが 1 1 . 8 M P a 以下の合成樹脂を材料とする発泡体で形成し、かつ当該研磨部の表面の J I S B 0 6 0 1 - 1 9 8 2 に規定される最大高さ (R m a x) が 7 0 μ m 以下であることを特徴とする研磨パッド。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の研磨パッドを使用した情報記録媒体用ガラス基板の製造方法であって、

粗研磨されたガラス素板の表面に対し、3 5 ~ 7 0 g f / c m² の荷重で前記研磨パッドを接触させ、同荷重 (g f / c m²) との積が 1 6 0 以上になるような研磨時間 (分) で精密研磨を行うことを特徴とする情報記録媒体用ガラス基板の製造方法。

【請求項 3】 前記研磨パッドは、2 5 ~ 4 5 g f / c m² の荷重で 1 0 ~ 4 0 分間のドレッシング処理を行った後、前記精密研磨で繰り返して使用することを特徴とする請求項 2 に記載の情報記録媒体用ガラス基板の製造方法。

【請求項 4】 請求項 2 又は請求項 3 に記載の製造方法で得られた情報記録媒体用ガラス基板であって、

三次元表面構造解析顕微鏡を用い、測定波長 (λ) を 0 . 1 8 ~ 0 . 4 0 m m に設定して測定された表面の微小うねりの高さが 0 . 3 n m 以下であることを特徴とする情報記録媒体用ガラス基板。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

この発明は、例えばハードディスク等のような情報記録装置の磁気記録媒体で

ある磁気ディスク、光磁気ディスク、光ディスク等の情報記録媒体の製造時に使用する研磨パッド及びそれを使用した情報記録媒体用ガラス基板の製造方法並びにその方法で得られた情報記録媒体用ガラス基板に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、上記のような情報記録媒体の1つである磁気ディスクは、ハードディスク装置等に内装されて使用されている。同磁気ディスクは、情報記録媒体用ガラス基板（以下、略して「ガラス基板」とも記載する）の表面に磁性層等を積層することによって製造される。また、磁気ディスクに記録された磁気記録情報を読み取るための磁気ヘッド（以下、略して「ヘッド」とも記載する）は、磁気ディスクに対してその表面から浮上した状態で移動するように構成されている。

【0003】

当該ヘッドが移動するときに磁気ディスクの表面に凹凸が存在すると、これら凹凸とヘッドとが衝突し、ヘッドの損傷、磁気ディスクの傷つき等のような不具合を生じるおそれがある。さらに、近年の磁気ディスクには記録容量の増大が求められており、これに応えるには磁気ディスクの表面とヘッドとの距離を極力狭めて記録密度を高める必要がある。そこで、磁気ディスクに使用されるガラス基板は製造時に研磨処理を施されており、表面の平坦度を向上させて表面凹凸の発生を抑える試みがなされている。（例えば、特許文献1参照。）。当該研磨処理では、研磨用キャリア及び研磨パッドを備える研磨装置が使用される。そして、研磨処理時には、研磨用キャリアにガラス基板を収容した状態でガラス基板の表面に研磨パッドを接触させ、ガラス基板及び研磨パッドを互いに回転させることにより、ガラス基板の表面が研磨される。

【0004】

【特許文献1】

特開 2 0 0 0 - 2 8 8 9 2 2 号公報

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上記の研磨パッドは、これを使用して製造されたガラス基板が所望

とする品質を満たさなくなったとき、耐用限界とみなされて新たな研磨パッドに交換される。従来の研磨パッドは、S R I S - 0 1 0 1 に規定されるアスカー C 硬度を基準に、研磨用キャリアの硬さ、ガラス材料の硬さ等といった目的に対応した硬さのものを選択し、これに応じてガラス基板に求められる品質、研磨パッドの交換時期等が決められていた。この研磨パッドは、不織布等よりなる基材と、同基材の表面に積層され、ガラス基板の表面に接触されることとなる合成樹脂製の発泡体よりなる研磨部とで構成されている。しかし、アスカー C 硬度は、基材と研磨部とを積層した後の研磨パッドの状態で測定されており、ガラス素板の表面に実際に接触されることとなる研磨部のみの状態で測定された値ではない。つまり、アスカー C 硬度を基準に選択された研磨パッドは、その研磨部の経時変化まで考慮されてはいない。従って、アスカー C 硬度を基準に選択された研磨パッドによれば、研磨部の経時変化により、製造されたガラス基板の品質が安定しなかったり、研磨パッドを頻繁に交換しなければならなくなったり等の不具合を発生させるおそれがあった。そして、このような不具合が発生するおそれがあることから、ガラス基板を安定した品質で歩留まりを維持しつつ、その生産量を向上させることが難しいという問題があった。

【0 0 0 6】

この発明は、このような従来技術に存在する問題点に着目してなされたものである。その目的とするところは、安定した品質で歩留まりを維持しつつ、情報記録媒体用ガラス基板の生産量の向上を図ることができる研磨パッド及びそれを使用した情報記録媒体用ガラス基板の製造方法を提供することにある。その他の目的とするところは、歩留まりを維持しつつ、安定した品質の情報記録媒体用ガラス基板を提供することにある。

【0 0 0 7】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するために、請求項 1 に記載の研磨パッドの発明は、粗研磨されたガラス素板の表面を精密研磨して情報記録媒体用ガラス基板を製造するために使用される研磨パッドであって、基材と、同基材の表面に積層されて研磨時にはガラス素板の表面に接触する研磨部とを備え、同研磨部を J I S K 7 1 1

3に規定される100%モジュラスが11.8MPa以下の合成樹脂を材料とする発泡体で形成し、かつ当該研磨部の表面のJIS B0601-1982に規定される最大高さ(Rmax)が70 μ m以下であることを特徴とするものである。

【0008】

請求項2に記載の情報記録媒体用ガラス基板の製造方法の発明は、請求項1に記載の研磨パッドを使用した情報記録媒体用ガラス基板の製造方法であって、粗研磨されたガラス素板の表面に対し、35～70 gf/cm²の荷重で前記研磨パッドを接触させ、同荷重(gf/cm²)との積が160以上になるような研磨時間(分)で精密研磨を行うことを特徴とするものである。

【0009】

請求項3に記載の情報記録媒体用ガラス基板の製造方法の発明は、請求項2に記載の発明において、前記研磨パッドは、25～45 gf/cm²の荷重で10～40分間のドレッシング処理を行った後、前記精密研磨で繰り返して使用することを特徴とするものである。

【0010】

請求項4に記載の情報記録媒体用ガラス基板の発明は、請求項2又は請求項3に記載の製造方法で得られた情報記録媒体用ガラス基板であって、三次元表面構造解析顕微鏡を用い、測定波長(λ)を0.18～0.40 μ mに設定して測定された表面の微小うねりの高さが0.3nm以下であることを特徴とするものである。

【0011】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の実施形態を、図面に基づいて詳細に説明する。

情報記録媒体用ガラス基板は、中心に円孔を有した円盤状をなし、磁気ディスク、光磁気ディスク、光ディスク等の情報記録媒体の基板として用いられている。このガラス基板を形成する材料としてはフロート法、ダウンドロー法、リドロ法又はプレス法で製造されたソーダライムガラス、アルミノシリケートガラス、ボロシリケートガラス、結晶化ガラス等が挙げられる。そして、ガラス基板の

表面に磁性膜等を積層することにより、情報記録媒体が構成されるとともに、磁性膜等が積層された状態の表面が情報記録媒体の情報記録部とされる。

【0 0 1 2】

上記の情報記録媒体は、情報記録部と情報記録媒体に記録された情報を読み取るためのヘッドとの距離を狭めることにより、高密度記録化が図られている。情報記録部とヘッドとの距離を狭める場合、ガラス基板の表面に凹凸が存在すると情報記録部にも凹凸が形成されてしまう。すると、この凹凸にヘッドが接触又は干渉し、記録された情報を正確に読み取ることができなかつたり、ヘッドが破損したり、情報記録部が傷ついたり等のような不具合を起こすおそれがある。そこで、ガラス基板は、その材料であるガラス素板に高精度な研磨処理を施し、その表面を研磨して平滑面とすることにより、凹凸の発生が抑えられている。

【0 0 1 3】

ここで、ガラス基板の表面の凹凸について説明する。ガラス基板の表面の状態を実際に測定すると、使用したガラス素板の歪み、撓み、反り、研磨時の機械的歪みや研磨応力等により、表面にはうねりが発生しており、また当該うねり上には微小うねりが発生している。さらに、ガラス基板の表面には、うねり及び微小うねり以外にも微小な凹凸が発生している。これらうねり、微小うねり及び微小な凹凸により、ガラス基板の表面には様々な大きさの凹凸が存在している。

【0 0 1 4】

そこで、これ以降は、ガラス基板の表面の凹凸のうち、J I S B 0 6 0 1 - 1 9 9 4 に規定され、具体的には原子間力顕微鏡 (A F M) で測定された凹凸を、算術平均粗さ (R a) とする。さらに、フェイズ・シフトテクノロジー社製の多機能ディスク用干渉計 (O P T I F L A T) を用い、測定波長 (λ) を 0. 4 ~ 5. 0 mm として表面の所定領域を白色光で走査して測定された凹凸を、うねり (W a) とする。また、Z y g o 社製の三次元表面構造解析顕微鏡 (N e w V i e w 2 0 0) を用い、測定波長 (λ) を 0. 1 8 ~ 0. 4 0 mm として表面の所定領域を白色光で走査して測定された凹凸を、微小うねり (N R a) とする。

【0 0 1 5】

当該ガラス基板において、R a は 0. 4 nm 以下であることが好ましい。R a

が0.4 nmより大きいと、多数の凹凸が発生し、表面が荒れ、ヘッドの移動が不安定となり、前に挙げたような不具合を起こしてしまう。また、Raが0.4 nm以下であればガラス基板は十分に高品質であるが、さらなる高密度記録化を図るにはRaがより小さいものが好ましい。このことから、Raは、より好ましくは0.2 nm未満である。Waは0.8 nm以下であることが好ましい。Waが0.8 nmより高くなると、うねりが大きくなることに伴って微小うねりまで大きくなり、ガラス基板の表面をヘッドが安定して移動することができなくなるおそれがある。また、Waが0.8 nm以下であればガラス基板は十分に高品質であるが、さらに高品質なガラス基板が求められる場合にはWaがより小さいものが好ましい。このことから、Waは、より好ましくは0.5 nm以下であり、さらに好ましくは0.4 nm以下である。

【0016】

NRaは、0.3 nm以下であることが好ましい。NRaが0.3 nmより高くなると、微小うねりが大きくなることにより、微小うねりへのヘッドの衝突又は干渉による不具合が高い割合で発生するおそれがある。また、NRaが0.3 nm以下であればガラス基板は十分に高品質であるが、さらに高品質なガラス基板が求められる場合にはNRaがより小さいものが好ましい。このことから、NRaは、より好ましくは0.2 nm以下である。そして、Ra、Wa及びNRaのそれぞれの値が上記の範囲を満たすよう構成されたガラス基板は、その表面からのヘッドの浮上高さ（以後、HTOと略称する）が、好ましくは4.5 nm以下である。HTOが4.5 nmより高いと高記録密度化を図りにくくなる。HTOの下限は特に規定されないが、HTOはより低いものが好ましいことから0 nmである。

【0017】

次いで、前記ガラス基板の製造方法について説明する。

ガラス基板は、シート状のガラス板から円盤状のガラス素板を切り出し、その外径寸法及び内径寸法を所定長さとした後、ガラス素板の表面に多段階に分けて研磨処理を行うことで製造される。この研磨処理は、大きく2段階の研磨工程に分けられ、各研磨工程では複数枚のガラス素板を一度に研磨するバッチ方式の研

磨装置をそれぞれ使用して研磨が行われる。

【0018】

ここで、バッチ方式の研磨装置の構成について説明する。

図2に示すように、研磨装置41は、互いに平行となるように上下に配設された円盤状をなす上定盤42b及び下定盤42aと、これら上定盤42b及び下定盤42aを内側に囲い込むように配設された円環状をなすインターナルギヤ43とを備えている。当該下定盤42aの中心には回転軸44が突設されるとともに、同回転軸44の下端外周面上には太陽ギヤ45が配設されている。上定盤42bの中心には挿通孔46が透設されており、同挿通孔46には回転軸44が挿通されている。そして、上定盤42b、下定盤42a、インターナルギヤ43及び太陽ギヤ45は、モータ等によりそれぞれ独立して回転することができるよう駆動されている。

【0019】

下定盤42a及び上定盤42bの間にはこれらに挟み込まれるようにして複数のキャリア47が配設されている。同キャリア47には複数の円孔48が透設され、各円孔48内にはガラス素板31が収容されている。また、各キャリア47の外周縁部にはギヤ49が突設されており、各キャリア47のギヤ49は前記インターナルギヤ43及び太陽ギヤ45にそれぞれ噛合されている。

【0020】

研磨処理時において、当該研磨装置41は、各キャリア47内に複数枚のガラス素板31を収容した状態で下定盤42a及び上定盤42bの間にキャリア47を挟み込む。その後、下定盤42a及び上定盤42bとガラス素板31との間に研磨剤を供給しながら上定盤42b、下定盤42a、インターナルギヤ43及び太陽ギヤ45をそれぞれ回転させる。すると、下定盤42a及び上定盤42bの間で各キャリア47がガラス素板31を下定盤42a及び上定盤42bに接触させた状態でそれぞれ自転しながら回転軸44を中心に公転されることにより、ガラス素板31の基板表面が研磨される。

【0021】

さて、ガラス素板は、まず研磨処理の1段階目の研磨工程で上記の研磨装置を

使用し、その表面が粗研磨される。この1段階目の研磨工程で研磨装置の下定盤42a及び上定盤42bの表面には、研磨パッドとして硬質パッドがそれぞれ貼着され、同硬質パッドをガラス素板の表面に摺接させることにより、ガラス素板が粗研磨される。そして、粗研磨されたガラス素板は、所定の厚みとされるとともに、うねり、欠け（チッピング）、ひび（クラック）等の大きな欠陥等を取り除かれることにより、表面状態がある程度良好なものとされる。

【0022】

1段階目の研磨工程では、その研磨剤として平均粒径 $1.2\mu\text{m}$ 前後の粒子を溶媒としての水に分散させてスラリー状としたものが使用される。該粒子としては、アルミナ砥粒、酸化セリウムや酸化ランタン等の希土類酸化物、酸化ジルコニウム、二酸化マンガン、酸化アルミニウム、コロイダルシリカ等が挙げられる。これらのうち、希土類酸化物は研磨効率が優れていることから好ましく、希土類酸化物のなかでも酸化セリウムがより好ましい。これは、酸化セリウムはガラス材料に対して化学的に作用し、その表面をより効果的かつ効率よく研磨することが可能なためである。

【0023】

前記硬質パッドは、JIS K6301に規定される硬度（JIS A）が65～85、圧縮弾性率が60～65%の合成樹脂製の発泡体で形成され、圧縮率が2～4%となるように下定盤42a及び上定盤42bの表面に貼着される。硬度が65未満、圧縮弾性率が65%より高い又は圧縮率が4%より高い場合、研磨時に硬質パッドが変形し、ガラス基板の表面にうねりが形成されてしまうおそれがある。また、硬度（JIS A）が85より大きい、圧縮弾性率が60%未満又は圧縮率が2%未満の場合、同硬質パッドによりガラス素板の表面が傷つき、却って表面状態が荒れてしまうおそれがある。

【0024】

1段階目の研磨工程における研磨量は、好ましくは $30\sim 40\mu\text{m}$ である。研磨量が $30\mu\text{m}$ 未満では表面状態を良好なものとすることができなくなる可能性がある。一方、 $40\mu\text{m}$ を超えて研磨してもそれ以上表面状態を良好なものとすることはできず、却って研磨時間が長くなることで生産効率の低下を招くおそれ

がある。

【0025】

上記のようにして1段階目の研磨工程を経たガラス素板は、研磨処理の最終段階である2段階目の研磨工程でその表面が精密研磨される。この2段階目の研磨工程で研磨装置の下定盤42a及び上定盤42bの表面には、研磨パッドとして軟質パッドがそれぞれ貼着され、同軟質パッドをガラス素板の表面に摺接させることにより、ガラス素板が精密研磨される。精密研磨されたガラス素板は、粗研磨では取り除くことができなかったうねり、微小うねり等の欠陥の他、粗研磨時にガラス素板の表面に残留する研磨応力、粗研磨時に形成された研磨痕等を取り除かれることにより、表面状態が良好なものとされる。そして、2段階目の研磨工程を経たガラス素板に対し、最後に洗浄処理が施されることにより、ガラス素板の表面に付着した研磨粉、研磨剤、粉塵等の付着物が除去され、ガラス基板が製造される。

【0026】

前記精密研磨では、平均粒径 $0.6\mu\text{m}$ 前後($0.6\pm 0.1\mu\text{m}$ の範囲内)の粒子を溶媒としての水に分散させてスラリー状にした研磨剤が用いられる。該粒子としては、酸化セリウムや酸化ランタン等の希土類酸化物、酸化ジルコニウム、二酸化マンガン、酸化アルミニウム、コロイダルシリカ等が挙げられる。これらのうち、希土類酸化物である酸化セリウム及びコロイダルシリカは、研磨効率が優れていることから精密研磨で使用する研磨剤の粒子としてより好ましい。

【0027】

軟質パッドは、SRIS-0101に規定される硬度(アスカーC)が58~78、圧縮弾性率が58~78%の合成樹脂製の発泡体を含み、圧縮率が1~5%となるようにして用いられる。アスカーCが58未満、圧縮弾性率が78%より高い又は圧縮率が5%より高い場合、研磨時に軟質パッドが変形し、製造されたガラス基板の表面に微小うねりが形成されてしまうおそれがある。また、アスカーCが78より大きい、圧縮弾性率が58%未満又は圧縮率が1%未満の場合、同軟質パッドによりガラス基板の表面が傷つき、却って表面状態が荒れてしまうおそれがある。

【0028】

精密研磨時における研磨量は好ましくは0.5～10 μ mである。研磨量が0.5 μ m未満ではうねり、微小うねり、研磨応力、研磨痕等を十分に取り除くことができず、これに加えて、ガラス素板の表面状態を良好なものとすることができなくなるおそれがある。一方、10 μ mを超えて研磨してもそれ以上表面状態は良好なものとならず、却って研磨時間が長くなることで生産効率の低下を招くおそれがある。

【0029】

ここで、前記軟質パッドについてより詳しく説明する。

図1に示すように、軟質パッド20を構成する基材21は、合成樹脂製の不織布より形成され、その表面には合成樹脂製の発泡体よりなる研磨部22が積層されている。また、基材21の裏面には基材21側から順番にプライマ23及び粘着部24が積層されている。これら、基材21、研磨部22、プライマ23及び粘着部24から、軟質パッド20が構成されている。

【0030】

前記研磨部22は、合成樹脂製の発泡体より形成されていることから、その表面にはナップ25と称される孔を複数有している。精密研磨時には、研磨部22の表面とキャリア47に収容保持されたガラス素板31の表面との間に前記研磨剤が供給される。そして、研磨剤の粒子がナップ25内に入り込み、研磨部22の表面と研磨剤の粒子とでガラス素板31の表面が擦られることにより、ガラス素板31の表面が研磨される。

【0031】

前記プライマ23は、基材21の裏面にコーティング剤を塗布し、これを硬化させることによって形成され、軟質パッド20の形状を整え、かつ維持するために設けられる。このようなコーティング剤としては、合成樹脂製のエマルジョン、エラストマー、ラテックス等が挙げられ、いずれを選択してもよい。前記粘着部24は、軟質パッド20を下定盤42a又は上定盤42bに貼着するために設けられる。この粘着部24は、ゴム系、アクリル系等の感圧接着剤より形成されるとともに、同感圧接着剤としては、基材を有しないもの、又は伸びのある基材

を有するもののいずれを使用してもよい。

【0 0 3 2】

上記の精密研磨時において、ガラス素板 3 1 を収容保持するキャリア 4 7 のギア 4 9 は、インターナルギヤ 4 3 及び太陽ギヤ 4 5 にそれぞれ噛合されていることから、その周縁部には経時変化により、かえりと称される突起 4 9 a が形成される。同突起 4 9 a は、研磨時に研磨部 2 2 の表面を傷つけるため、その傷により研磨部 2 2 の表面が毛羽立ち、凹凸が発生してしまう。研磨部 2 2 の表面にこのような凹凸が発生した場合、同凹凸により研磨時のガラス素板 3 1 が傷つき、製造されるガラス基板の表面に微小うねり等の欠陥が形成されるおそれがある。

【0 0 3 3】

従って、通常は製造されるガラス基板にこのような欠陥が高い割合で形成されるようになったとき、当該軟質パッド 2 0 が耐用限界とみなされ、新たな軟質パッド 2 0 に交換される。しかし、研磨部 2 2 の表面の凹凸は、使用状況によってはガラス素板 3 1 の表面を研磨するときに削り取られる可能性があり、このような場合には欠陥のないガラス基板が製造されてしまう。つまり、複数枚のガラス素板 3 1 を研磨する各バッチ毎で、製造されるガラス基板の品質が安定せず、所望とする歩留まりを満たすことができなくなるおそれがある。

【0 0 3 4】

このような突起 4 9 a によって形成された研磨部 2 2 の表面の凹凸による不具合の発生を防止するため、研磨部 2 2 は、J I S K 7 1 1 3 に規定される 1 0 0 %モジュラスが 1 1 . 8 M P a (1 2 0 k g f / c m²) 以下の合成樹脂がその材料に使用されている。なお、従来の研磨パッドである軟質パッドの材料には、1 0 0 %モジュラスが 1 2 . 3 ~ 1 3 . 7 M P a (1 2 5 ~ 1 4 0 k g f / c m²) の合成樹脂が主に使用されている。

【0 0 3 5】

ここで、1 0 0 %モジュラスは、前に挙げたアスカー C のように発泡体の状態で測定された硬度とは異なり、発泡体の材料となる合成樹脂そのものの硬さを示す値である。この 1 0 0 %モジュラスの値が高いものほど硬い合成樹脂であり、値が低いものほど軟らかい合成樹脂であることを示す。上記のように突起 4 9 a

によって研磨部 22 の表面が傷つくか否かは、研磨部 22 の全体の硬さよりも、研磨部 22 そのものの硬さ、つまり材料である合成樹脂の硬さに影響されると推測される。これは、突起 49 a が微小なものであり、同突起 49 a による傷つきは、発泡体の硬さに影響される内奥まで達することではなく、むしろ発泡体の硬さに影響されることのない研磨部 22 の表面から極僅かな範囲内で留まるためである。

【0036】

そして、当該研磨部 22 は、通常よりも 100%モジュラスの値が低く、軟らかい合成樹脂を材料として使用することにより、突起 49 a の接触時にこれを受け流し、傷つきを防止することができるように構成されている。この 100%モジュラスの値が 11.8 MPa よりも高い場合、突起 49 a の接触時にこれを受け流すことができず、研磨部 22 の表面に傷つきが発生して製造されるガラス基板の品質が低下してしまう。

【0037】

研磨部 22 の表面の傷つきを防止するためには 100%モジュラスの値は低いものほど好ましいが、100%モジュラスの値が過剰に低いとガラス素板 31 の表面を十分に研磨することができなくなる可能性がある。従って、研磨部 22 に使用する合成樹脂の 100%モジュラスの値は、好ましくは 6.8~11.8 MPa (70~120 kgf/cm²) である。また、100%モジュラスが 11.8 MPa 以下の合成樹脂よりなる研磨部 22 で構成された軟質パッド 20 は、その耐用限界までの時間、つまり耐用時間を延ばすことが可能である。これは、研磨部 22 の表面における凹凸の発生が抑制されるため、その分、製造されるガラス基板の表面にも欠陥が形成されにくくなることに由来する。

【0038】

加えて、当該軟質パッド 20 を使用して研磨を行う場合、ガラス素板 31 の表面に対する軟質パッド 20 の荷重は、好ましくは 35~70 gf/cm² (3.4~6.9 kPa) である。荷重が 35 gf/cm² 未満の場合、ガラス素板 31 を十分に研磨することができないおそれがあり、70 gf/cm² より高くすると製造されるガラス基板の表面に微小うねり等の欠陥が形成されてしまうおそ

れがある。

【0 0 3 9】

さらに、軟質パッド 2 0 の荷重を上記のような範囲とする場合、その研磨時間(分)は、荷重 (gf/cm^2) との積が 1 6 0 以上になるように設定することが好ましい。なお、研磨時間(分)は、荷重 (kPa) との積ならば、1 5 . 5 以上になるように設定することが好ましい。具体的に研磨時間は、好ましくは 4 分以上である。研磨時間と荷重との積が 1 6 0 未満又は研磨時間を 4 分未満とした場合、ガラス素板 3 1 を十分に研磨することができないおそれがある。研磨時間の上限は特に限定されないが、過剰に長くしてもそれ以上品質は向上せず、却って生産量の低下を招くおそれもある。このため、研磨時間は、より好ましくは 4 分以上で 1 0 分未満である。

【0 0 4 0】

また、当該軟質パッド 2 0 は、実際にガラス素板 3 1 を各バッチ毎に繰り返し精密研磨する前に、予めドレッシング処理を行うことが好ましい。このドレッシング処理とは、ドレッシング装置を使用し、軟質パッド 2 0 の表面、つまり研磨部 2 2 の表面を研磨することにより、表面状態を良好なものとする処理である。そして、ドレッシング処理を行うことにより、研磨部 2 2 の表面は、J I S B 0 6 0 1 - 1 9 8 2 に規定される最大高さ (R_{max}) が $70\text{ }\mu\text{m}$ 以下とされる。 R_{max} が $70\text{ }\mu\text{m}$ より大きい場合、研磨部 2 2 の表面に特に大きな凸部が突出して形成されてしまい、同凸部により研磨されたガラス素板 3 1 の表面が荒れてしまう。加えて、ドレッシング処理は、 $25\sim45\text{ gf}/\text{cm}^2$ ($2.4\sim4.4\text{ kPa}$) の荷重で 1 0 ~ 4 0 分間行うことが好ましい。荷重を $25\text{ gf}/\text{cm}^2$ 未満、又は処理時間を 1 0 分未満とした場合、 R_{max} を $70\text{ }\mu\text{m}$ 以下とすることができなくなるおそれがある。荷重を $45\text{ gf}/\text{cm}^2$ より高く、又は処理時間を 4 0 分より長くしても研磨部 2 2 の表面状態はこれ以上良好なものとはならず、却って研磨部 2 2 の表面が傷ついてしまうおそれがある。

【0 0 4 1】

前記実施形態によって発揮される効果について、以下に記載する。

- ・ 実施形態の情報記録媒体用ガラス基板は、1 段階目の研磨工程で硬質パッ

ドを使用してガラス素板 31 の表面を粗研磨した後、2 段階目の研磨工程で研磨パッドとして軟質パッド 20 を使用してガラス素板 31 の表面を精密研磨することにより製造される。当該軟質パッド 20 は、ガラス素板 31 の表面に接触する研磨部 22 が J I S K 7 1 1 3 に規定される 100%モジュラスが 11.8 MPa 以下の合成樹脂を材料に使用して形成されている。つまり、研磨部 22 の材料に使用される合成樹脂は、通常のものより軟らかく、研磨時にキャリア 47 のギア 49 に形成された突起 49a が接触してもこれを受け流すことができ、同突起 49a による傷つきの発生が抑制されている。

【0042】

また、同軟質パッド 20 によれば、長時間にわたって傷つきの発生が抑制されることから、製造されるガラス基板の表面にも欠陥が形成されにくく、耐用時間を延ばすことが可能である。さらに、ガラス基板を安定した品質で製造することが可能である。

【0043】

また、軟質パッド 20 は、予めドレッシング処理が行われることにより、その表面の Rmax が $70\mu\text{m}$ 以下とされている。つまり、研磨部 22 の表面は大きな凸部等が発生しておらず、良好な表面状態となっている。

【0044】

従って、上記の各効果から、当該軟質パッド 20 及び同軟質パッド 20 を使用したガラス基板の製造方法によれば、安定した品質で歩留まりを維持しつつ、情報記録媒体用ガラス基板の生産量の向上を図ることができる。さらに、製造されたガラス基板は、歩留まりを維持しつつ、安定した品質のものとすることができる。

【0045】

【実施例】

以下、前記実施形態をさらに具体化した実施例及び比較例について説明する。

(実施例 1)

100%モジュラスが 8.83 MPa ($90\text{kgf}/\text{cm}^2$) のポリウレタンで研磨部 22 を形成し、軟質パッド 20 を作製して実施例 1 の試料である研磨パ

ッドを得た。次に、同軟質パッド20をドレッシング処理し、研磨部22の表面のRaを $7\mu\text{m}$ 以下、Rmaxを $60\mu\text{m}$ 以下とした。なお、100%モジュラスは、オートグラフを使用し、ポリウレタン製の試験片を常温で測定前の長さから100%伸ばしたとき、その強度を測定し、同強度をそのときの断面積で除することにより算出した。また、研磨部22の表面のRa及びRmaxは、小坂研究所製のSE3400を使用し、触針径 $20\mu\text{m}\phi$ 、測定長さ25mm、測定スピード0.1mm/秒、カットオフ値0.8mmに設定して測定した。

【0046】

次いで、当該軟質パッド20を使用し、コロイダルシリカを粒子として含む研磨剤（フジミインコーポレーテッド社製のコンポール）で複数枚のガラス素板31の表面を研磨してガラス基板を製造した。このときのガラス素板31は、アルミノシリケートガラスよりなり、そのサイズが、厚み0.65mm、外径65mm、内径20mmであった。また、このときの研磨は、軟質パッド20のガラス素板31に対する荷重を $35\text{gf}/\text{cm}^2$ （3.4kPa）とし、研磨時間を荷重（ gf/cm^2 ）と研磨時間（分）との積が300として設定した。このとき得られた各ガラス基板について、Zygo社製のNewView200を用い、そのNRaを測定したところ、NRaの平均値が0.25nmであり、その標準偏差が0.05であった。そして、軟質パッド20の耐用時間を測定したところ、200時間であった。

【0047】

（実施例2）

100%モジュラスが11.8MPaのポリウレタンで研磨部22を形成し、軟質パッド20を作製して実施例2の試料である研磨パッドを得た。この後、ドレッシング処理を行わずにRa及びRmaxを実施例1と同値とし、同軟質パッド20を使用して実施例1と同様に複数枚のガラス素板31の表面を研磨してガラス基板を製造した。このとき、軟質パッド20のガラス素板31に対する荷重及び荷重（ gf/cm^2 ）と研磨時間（分）との積は実施例1と同じ値に設定した。このとき得られた各ガラス基板は、NRaの平均値が0.25nmであり、その標準偏差が0.05であった。そして、軟質パッド20の耐用時間を測定し

たところ、125時間であった。

【0048】

(実施例3)

100%モジュラスが11.8MPaのポリウレタンで研磨部22を形成し、軟質パッド20を作製して実施例3の試料である研磨パッドを得た。この後、ドレッシング処理を行ってRa及びRmaxを実施例1と同値とし、同軟質パッド20を使用して実施例1と同様に複数枚のガラス素板31の表面を研磨してガラス基板を製造した。得られた各ガラス基板は、NRaの平均値が0.20nmであり、その標準偏差が0.05であった。このとき、軟質パッド20のガラス素板31に対する荷重及び荷重 (gf/cm^2) と研磨時間 (分) との積は実施例1と同じ値に設定した。そして、軟質パッド20の耐用時間を測定したところ、125時間であった。

【0049】

(実施例4)

100%モジュラスが11.8MPaのポリウレタンで研磨部22を形成し、軟質パッド20を作製して実施例4の試料である研磨パッドを得た。この後、ドレッシング処理を行ってRa及びRmaxを実施例1と同値とし、同軟質パッド20を使用して実施例1と同様に複数枚のガラス素板31の表面を研磨してガラス基板を製造した。得られた各ガラス基板は、NRaの平均値が0.25nmであり、その標準偏差が0.03であった。このとき、軟質パッド20のガラス素板31に対する荷重を55 gf/cm^2 (5.4kPa) とし、荷重 (gf/cm^2) と研磨時間 (分) との積が472となるように研磨時間を設定した。そして、軟質パッド20の耐用時間を測定したところ、125時間であった。

【0050】

(比較例1)

100%モジュラスが12.7MPa (130 kgf/cm^2) のポリウレタンで研磨部22を形成し、軟質パッド20を作製して比較例1の試料である研磨パッドを得た。この後、ドレッシング処理を行わずに研磨部22の表面のRaを7 μm 以下、Rmaxを50 μm 以下とした。そして、同軟質パッド20を使用

して実施例 1 と同様に複数枚のガラス素板 31 の表面を研磨してガラス基板を製造した。得られた各ガラス基板は、NRa の平均値が 0.20 nm であり、その標準偏差が 0.05 であった。このとき、軟質パッド 20 のガラス素板 31 に対する荷重及び荷重 (gf/cm^2) と研磨時間 (分) との積は実施例 1 と同じ値に設定した。そして、軟質パッド 20 の耐用時間を測定したところ、50 時間であった。

【0051】

上記の実施例 1 と実施例 2 ～ 4 及び比較例 1 を比較した結果、ドレッシング処理の有無に係わらず、100%モジュラスが低いものは耐用時間が長くなることが示された。つまり、各ガラス基板を、NRa の平均値が 0.25 nm 以下、その標準偏差が 0.05 以下となるように製造する場合、耐用時間は比較例 1 が 50 時間と最も短く、実施例 1 と実施例 2 ～ 4 はその 2 倍以上となり、耐用時間が長くなることが示された。

【0052】

また、実施例 2 及び 3 を比較した結果、ドレッシング処理をした実施例 3 は、得られた各ガラス基板の NRa の平均値が実施例 2 よりも小さく、ドレッシング処理を施すことによってより品質の高いガラス基板が得られることが示された。さらに、実施例 3 及び 4 を比較した結果、軟質パッド 20 のガラス素板 31 に対する荷重又は荷重 (gf/cm^2) と研磨時間 (分) との積を高めることにより、得られたガラス基板の標準偏差が小さくなることから、より品質の安定したガラス基板が得られることが示された。

【0053】

なお、本実施形態は、次のように変更して具体化することも可能である。

- ・ 研磨処理は大きく 2 段階の工程に分けることに限らず、3 段階以上の工程に分けて行ってもよい。このように構成した場合、後段階の工程でより高精度な研磨を行うことにより、さらに品質の高いガラス基板を得ることができる。

【0054】

- ・ 情報記録媒体として要求される耐衝撃性、耐振動性、耐熱性等を満たすため、研磨後のガラス素板に化学強化処理を施してもよい。この化学強化処理とは

、ガラス基板の組成中に含まれるリチウムイオンやナトリウムイオン等の一価の金属イオンを、これと比較してそのイオン半径が大きなナトリウムイオンやカリウムイオン等の一価の金属イオンにイオン交換することをいう。そして、ガラス基板の表面に圧縮応力を作用させて化学強化する方法である。この化学強化処理は、化学強化塩を加熱溶解した化学強化処理液にガラス基板を所定時間浸漬することによって行われる。

【0055】

・ 実施形態では、研磨処理をバッチ方式の研磨機を使用して行ったが、これに限らず、ガラス基板を一枚ずつ研磨する枚葉方式の研磨機を使用して行ってもよい。

【0056】

・ 各実施例では研磨部22をポリウレタンの発泡体で形成したが100%モジュラスが11.8MPa(120kgf/cm²)以下であれば、例えばオレフィン系樹脂、アクリル系樹脂等のような合成樹脂製の発泡体を使用してもよい。

【0057】

さらに、前記実施形態より把握できる技術的思想について以下に記載する。

・ 前記研磨部の耐久限界までの時間が125時間以上であることを特徴とする請求項1に記載の研磨パッド。このように構成した場合、より長時間、安定した品質の情報記録媒体用ガラス基板を製造することができる。

【0058】

・ 前記研磨部の表面のJIS B0601-1982に規定される表面粗さ(Ra)が7μm以下であることを特徴とする研磨パッド。このように構成した場合、より品質の高い情報記録媒体用ガラス基板を製造することができる。

【0059】

【発明の効果】

以上詳述したように、この発明によれば、次のような効果を奏する。

請求項1又は請求項2に記載の発明によれば、安定した品質で歩留まりを維持しつつ、情報記録媒体用ガラス基板の生産量の向上を図ることができる。

【 0 0 6 0 】

請求項 3 に記載の発明によれば、より品質の高い情報記録媒体用ガラス基板を、安定して歩留まりよく製造することができる。

請求項 4 に記載の発明によれば、歩留まりを維持しつつ、安定した品質のものとすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 軟質パッドを示す一部を拡大した断面図。

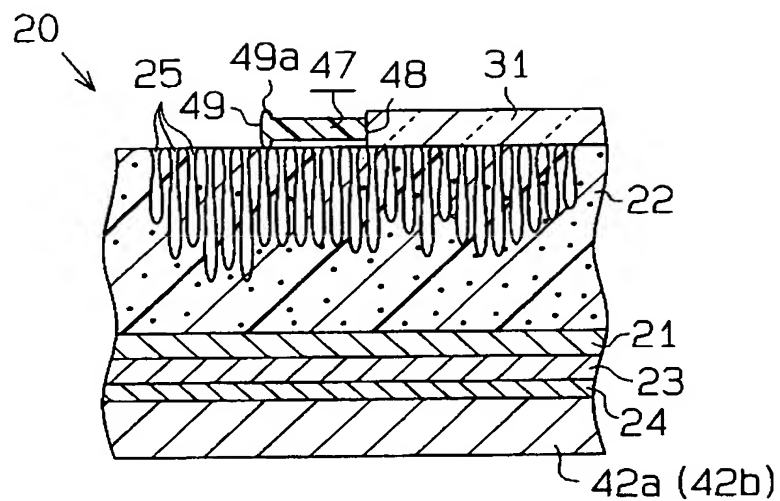
【図 2】 バッチ式の研磨機を示す一部を破断した斜視図。

【符号の説明】

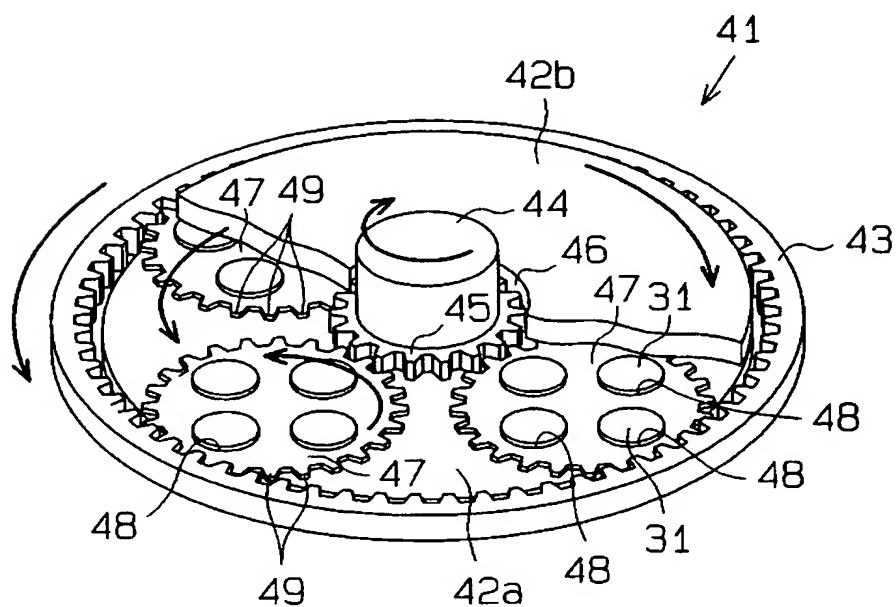
2 0 …研磨パッドとしての軟質パッド、2 1 …基材、2 2 …研磨部、3 1 …ガラス素板。

【書類名】 図面

【図 1】



【図 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 安定した品質で歩留まりを維持しつつ、情報記録媒体用ガラス基板の生産量の向上を図ることができる研磨パッド及びそれを使用した情報記録媒体用ガラス基板の製造方法並びにその方法で得られた情報記録媒体用ガラス基板を提供する。

【解決手段】 情報記録媒体用ガラス基板は、ガラス素板の表面を粗研磨した後、研磨パッドを使用し、精密研磨して製造されている。当該研磨パッドは、基材と、同基材の表面に積層されて研磨時にはガラス素板の表面に接触する研磨部とを備えている。この研磨パッドの研磨部は、J I S K 7 1 1 3 に規定される 100%モジュラスが 11.8 MPa (120 kgf/cm^2) 以下の合成樹脂を材料とする発泡体で形成されており、その表面の J I S B 0 6 0 1 - 1 9 8 2 に規定される最大高さ (R_{max}) は、 $70 \mu\text{m}$ 以下である。

【選択図】 なし

特願 2 0 0 3 - 0 9 1 1 2 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 4 0 0 8]

1. 変更年月日

2 0 0 0 年 1 2 月 1 4 日

[変更理由]

住所変更

住 所

大阪府大阪市中央区北浜四丁目 7 番 2 8 号

氏 名

日本板硝子株式会社